

DERWENT-ACC-NO: 1988-092529

DERWENT-WEEK: 198814

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Single conductor high current cable - has profiled dielectric which carries outer screen and also reduces cable capacitance

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

The cable core comprises segmental conductors which are transposed along the cable length. The electrical insulation is profiled, and typically made of polyethylene or similar material. It has an annular section which encloses the conductors, and on the outside of which radial projections are formed. These projections support the outer earth screen of the cable. The screen is typically a corrugated metal tube of copper or other suitable metal.

Basic Abstract Text - ABTX (2):

The spaces between the insulation projections and the inner surface of the screen are filled with air. This greatly reduces the capacitance of the cable. A water cooling tube can be embedded at the centre of the conductor assembly.

Basic Abstract Text - ABTX (3):

USE/ADVANTAGE - Medium voltage cable (about 3 kV), typically for electromagnets with controlled, rapidly changing excitation current. Gives significant capacitance reduction thus enabling fast current and voltage changes.

Title - TIX (1):

Single conductor high current cable - has profiled dielectric which carries outer screen and also reduces cable capacitance

Equivalent Abstract Text - ABEQ (1):

An electric single-conductor high current cable capable of being coiled on a drum has an insulated conductor screened from the outside. The conductor insulation (3) is profiled on its outer face, the screen resting on the profile-protrusions, on the form of a metallic envelope (5). The profile protrusions (4) may consist of longitudinally-running peg-shapes or similar shapes running helically on the insulation.

Standard Title Terms - TTX (1):

SINGLE CONDUCTOR HIGH CURRENT CABLE PROFILE DIELECTRIC  
CARRY OUTER SCREEN  
REDUCE CABLE CAPACITANCE

(9) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(11) **DE 3632722 A1**

(5) Int. Cl. 4:  
**H01B 9/02**  
// H01B 7/34

Behördeneigentum

**DE 3632722 A1**

(21) Aktenzeichen: P 36 32 722.0  
(22) Anmeldestag: 26. 9. 88  
(43) Offenlegungstag: 31. 3. 88

(71) Anmelder:  
kabelmetal electro GmbH, 3000 Hannover, DE

(72) Erfinder:  
Madry, Peter, Dipl.-Ing., 3013 Barsinghausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Elektrisches Einleiter-Hochstromkabel geringer Betriebskapazität

Bei einem innengekühlten Hochstromkabel mit einer elektrischen Abschirmung weist die Leiterisolierung nach außen hin ein Profil auf, auf dem die Abschirmung in Form einer metallischen Hülle aufliegt.

**DE 3632722 A1**

## Patentansprüche

1. Elektrisches Einleiter-Hochstromkabel, insbesondere innengekühltes Hochstromkabel, dessen isolierter Leiter nach außen elektrisch abgeschirmt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterisolierung nach außen hin ein Profil aufweist, auf dem die Abschirmung in Form einer metallischen Hülle aufliegt.
2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung selbst Teil der Isolierung ist.
3. Kabel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil durch längsverlaufende Stege gebildet ist.
4. Kabel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil durch wendelförmig auf der Isolierung verlaufende Stege gebildet ist.
5. Kabel nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum zwischen den Stegen des Profiles ausgefüllt ist.
6. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil durch eine oder mehrere auf die Isolierung aufgebrachte Wendeln gebildet ist.
7. Kabel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendeln aus einem metallischen Werkstoff bestehen.
8. Kabel nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung aus einem gewellten Metallmantel besteht.
9. Kabel nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung aus einem kunststoffbeschichteten, längseinlaufend zur Hülle geformten und an den Kanten verklebten Metallband besteht.
10. Kabel nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung aus einem auf das Profil gewickelten Metallband besteht.

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Einleiter-Hochstromkabel, insbesondere ein innengekühltes Hochstromkabel, dessen isolierter Leiter nach außen elektrisch abgeschirmt ist.

Wassergekühlte Einleiter-Hochstromkabel bestehen üblicherweise aus einem das Kühlmedium führenden Innrohr, dem darüber angeordneten Leiter in Form segmentförmiger Einzelemente, sowie der Leiterisolierung, die von einer Abschirmung überdeckt ist. Zweck dieser Abschirmung ist zum einen, einen geerdeten Berührungsenschutz zu haben, und zum anderen, eventuell im Kabel aufgetretene Fehler meßtechnisch einfach erfassen zu können. Ein solches Kabel besitzt aber zwischen Leiter und Abschirmung eine erhebliche Betriebskapazität, die besonders bei hohen Spannungen hohe Ladeströme erfordert. Schnelle Regelvorgänge in der Strom- und Spannungsführung werden durch diese hohe Betriebskapazität erschwert bzw. unmöglich gemacht. Den Nebeneffekt der verwendeten Abschirmung versucht man möglichst gering zu halten, indem für die Kabelisolierung Werkstoffe eingesetzt werden, die neben einem hinreichenden Isolationswiderstand auch noch eine möglichst geringe Dielektrizitätskonstante aufweisen. Die heute für Kabelisolierungen gebräuchlichen Olefinpolymere oder -copolymeren erfüllen diese Forderungen nur bedingt, bzw. sind für den Einsatz für Hochstromkabel mit den verhältnismäßig gro-

ßen Leiterquerschnitten aufgrund der benötigten besonderen Verarbeitungstechnik und des hohen Preises zu kostenintensiv.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Hochstromkabel zu schaffen, das sich durch eine geringe Betriebskapazität auszeichnet und dennoch kostengünstig herstellbar ist.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß die Leiterisolierung nach außen hin ein Profil aufweist, auf dem die Abschirmung in Form einer metallischen Hülle aufliegt. Ein hierdurch gebildetes Mischdielektrikum im elektrisch beanspruchten Bereich zwischen Leiter und Abschirmung, z. B. aus Luft und dem Isolierwerkstoff Polyethylen, führt zu einer wesentlichen Herabsetzung der Betriebskapazität. Kleinere Ladeströme als bisher üblich erleichtern den Betrieb des Kabels, insbesondere ermöglichen sie eine schnellere Spannungs- oder Stromregelung. Die Erfindung vereint somit die beiden grundlegenden Eigenschaften elektrisch hochwertiger Isolierungen, nämlich hohen Isolationswiderstand und kleinstmögliche Dielektrizitätskonstante in sich. Der Einsatz einer aufgeschäumten Isolierung scheidet wegen der ungenügenden mechanischen Festigkeit aus.

An sich ist es bereits bekannt, die äußere Leitschicht eines elektrischen Mittel- oder Hochspannungskabels mit einer Profilierung auszustatten (DE-OS 28 08 214), wobei die Zwischenräume zwischen hochstehenden Stegen oder Rippen zur Abdichtung gegen Feuchtigkeit mit einem unter Feuchtigkeitseinfluß quellbaren Material ausgefüllt sind. Abweichend von den der Erfindung zugrundeliegenden elektrischen Problemen bei Hochstromkabeln geht es bei der bekannten Anordnung um mechanische Probleme bei der Längsabdichtung elektrischer Hochspannungskabel.

Vorteilhaft wird in Weiterführung der Erfindung die Profilierung selbst Teil der Isolierung sein. Dabei kann das Profil durch längsverlaufende, aber auch durch wendelförmig auf der Isolierung verlaufende Stege gebildet sein. In beiden Fällen werden diese Stege gemeinsam mit der Isolierung durch Extrusion im gleichen Arbeitsgang aufgebracht.

Eine andere zweckmäßige Ausführungsform ergibt sich in Durchführung der Erfindung dann, wenn das Profil durch eine oder mehrere auf der Isolierung aufgebrachte Wendeln gebildet ist. Auf diesen Wendeln aus geeigneten Materialien stützt sich dann die Abschirmung gleichsam wie über einem Abstandhalter ab. Werden, wie bei wassergekühlten Kabeln üblich, große Leiterquerschnitte und entsprechend hohe Leitergewichte verwendet, dann reicht für den angegebenen Zweck wegen der Steifigkeit des Kabels eine offene Bewicklung der Isolierung oft aus.

Die Wendeln können aus einem dem Werkstoff der Isolierung vorteilhaft angepaßten Isolierstoff bestehen. Sie können aber auch aus einem metallischen Werkstoff hergestellt sein, so daß beispielsweise die Abschirmung und die Wendeln aus Kupfer bestehen.

Zweckmäßig ist es ferner, die Abschirmung als geschlossene metallische Hülle auszubilden. Dies kann z. B. ein längsnahverschweißter, gewellter Metallmantel aus Kupfer, Stahl oder Aluminium sein. Es kann aber auch ein an sich bekannter sog. Schichtenmantel oder ein kunststoffbeschichtetes, längseinlaufend zur Hülle geformtes und an den Kanten verklebtes Metallband verwendet werden. Eine weitere mögliche Ausführungsform sieht vor, daß die Abschirmung aus einem auf

das Profil gewickelten Metallband besteht.

Die Erfindung sei an Hand der in der Fig. 1 und 2 als Ausführungsbeispiele dargestellten geschirmten Hochstromkabel näher erläutert.

Anwendungsgebiet solcher Kabel ist u. a. die Energieübertragung bei verhältnismäßig niederer Spannung, z. B. 3 kV Betriebsspannung zwischen Leiter und Abschirmung, mit einer kurzzeitigen Regelung der Strom- und Spannungswerte, wie sie z. B. für schnell veränderliche Magnetfelder benötigt wird. Der der hohen Stromübertragung angepaßte Leiter 1 ist, wie aus der Fig. 1 ersichtlich, in miteinander verselte Einzelsegmente 2, die hier sektorförmig im Querschnitt ausgebildet sind, aber auch beliebige andere Querschnittsformen aufweisen können, aufgeteilt. Der Leiter 1 ist von der Isolierung 3, beispielsweise aus Polyethylen, umgeben, an die nach außen weisende Stege 4 angeformt sind. Auf diesen Stegen 4 stützt sich als Abschirmung ein gewellter Metallmantel 5 ab, der z. B. aus Kupfer besteht und zusammen mit den Stegen 4 der Isolierung 3 luftgefüllte Kammern 6 einschließt. Diese Kunststoff-Luft-Isolierung des Leiters 1 führt zu einer erheblichen Senkung der Betriebskapazität zwischen dem Leiter 1 und der durch den Metallmantel 5 gebildeten Abschirmung. Die Betriebskapazität setzt sich nun aus einer Reihenschaltung der Kapazitäten von Isolierung 3 und Luft-Steg-Kombination 6, 4 zusammen.

Abweichend von dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 zeigt die Fig. 2 eine Ausführungsform, bei der das Kabel durch ein inneres, ein Kühlmittel führendes Rohr 7 während des Betriebes gekühlt wird. Über dem Rohr 7 sind die Einzelsegmente 8 des Leiters 9 versetzt angeordnet. Sie werden überdeckt von der Isolierung 10. Diese Isolierung weist wiederum angeformte Stege 11 auf; die die Abstützung der Abschirmung 12, etwa in Form eines Schichtenmantels übernehmen. Die Kammern 13 können zusätzlich auch mit einem anderen Isoliermaterial gefüllt sein. Entscheidend ist aber eine Dielektrizitätskonstante für diesen Werkstoff, die erheblich unter der des für die Isolierung 10 eingesetzten Werkstoffes liegen muß.

Die Profilhöhe entspricht zweckmäßig in etwa der Wanddicke der Isolierung. Die Profilbreite ist vorteilhaft so groß, daß höchstens 50% des Raumes zwischen Isolierung 10 und Abschirmung 12 ausgefüllt sind.

45

50

55

60

65

Nummer: 36 32 722  
Int. Cl. 4: H 01 B 9/02  
Anmeldestag: 26. September 1986  
Offenlegungstag: 31. März 1988

3632722

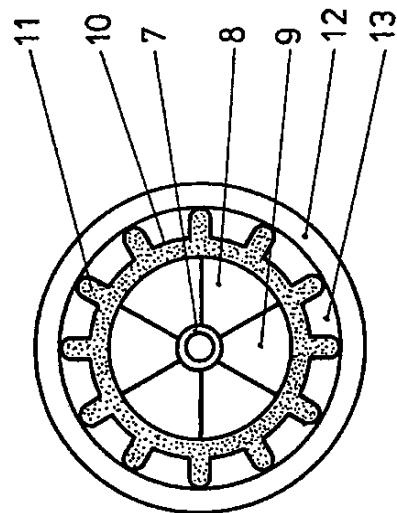


Fig. 2

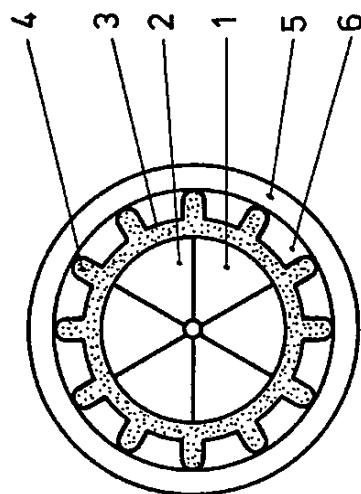


Fig. 1